

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-14746

(43)公開日 平成11年(1999)1月22日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 1 S 13/93

B 6 0 R 21/00

G 0 1 S 17/93

G 0 8 G 1/16

識別記号

6 2 0

F I

G 0 1 S 13/93

B 6 0 R 21/00

G 0 8 G 1/16

G 0 1 S 17/88

Z

6 2 0 Z

C

A

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平9-168517

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(22)出願日

平成9年(1997)6月25日

(72)発明者 杉本 洋一

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 藤田 泰彦

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74)代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

(54)【発明の名称】 車両の障害物検知装置

(57)【要約】

【課題】車両の進行方向に向けての電磁波の発信ならびに前記進行方向に存在する物体からの反射波の受信に基づいて前記進行方向の障害物の有無を判断するようにした車両の障害物検知装置において、車両の上下方向に異なる複数の領域で物体をそれぞれ探知し得るようにして、障害物として誤検知したり、障害物の検知が困難となることを回避可能とする。

【解決手段】レーザー等が、上下方向に領域を異なせた複数の探知領域 ΔH 、 ΔM 、 ΔL で物体をそれぞれ探知可能に構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両(V)の進行方向に向けての電磁波の発信ならびに前記進行方向に存在する物体からの反射波の受信により前記進行方向の物体を探知するレーダー(1₁, 1₂)と、該レーダー(1₁, 1₂)の探知結果に基づいて前記進行方向の障害物の有無を判断する判断手段(8)とを備える車両の障害物検知装置において、前記レーダー(1₁, 1₂)が、上下方向に領域を異ならせた複数の探知領域(A_H, A_W, A_L)で物体をそれぞれ探知可能に構成されることを特徴とする車両の障害物検知装置。

【請求項2】 前記レーダー(1₁)が、上下方向に角度を異ならせた複数の方向で車両(V)の進行方向に向けて電磁波を発信する電磁波発信手段(2₁)と、該電磁波発信手段(2₁)から発信された電磁波が前記進行方向に存在する物体で反射されて生じる反射波を受信する反射波受信手段(3₁)とを備えることを特徴とする請求項1記載の車両の障害物検知装置。

【請求項3】 前記電磁波発信手段(2₁)が、上下方向に角度を異ならせた複数の方向にそれぞれ電磁波を発信する複数の発信器(4_H, 4_W, 4_L)を備えることを特徴とする請求項2記載の車両の障害物検知装置。

【請求項4】 車両(V)のピッチ角を検出するピッチ角検出手段(10₁, 10₂, 10₃)と、前記反射波受信手段(3₁)で受信した反射波のうち前記ピッチ角検出手段(10₁～10₃)の検出結果に基づいて走行路面に平行な角度に最も近い角度で前記電磁波発信手段(2₁)から発信された電磁波の反射波を選択して前記判断手段(8)に入力する選択手段(7)とを備えることを特徴とする請求項2または3記載の車両の障害物検知装置。

【請求項5】 前記レーダー(1₂)が、車両(V)の進行方向に向けて電磁波を発信する電磁波発信手段(2₂)と、該電磁波発信手段(2₂)から発信された電磁波が前記進行方向に存在する物体で反射されて生じる反射波を上下方向に角度を異ならせた複数の方向で受信する反射波受信手段(3₂)とを備えることを特徴とする請求項1記載の車両の障害物検知装置。

【請求項6】 前記反射波受信手段(3₂)が、上下方向に角度を異ならせた複数の方向の反射波をそれぞれ受信する複数の受信器(15_H, 15_W, 15_L)を備えることを特徴とする請求項5記載の車両の障害物検知装置。

【請求項7】 車両のピッチ角を検出するピッチ角検出手段(10₁, 10₂, 10₃)と、前記反射波受信手段(3₂)で受信した反射波のうち前記ピッチ角検出手段(10₁～10₃)の検出結果に基づいて走行路面に平行な角度に最も近い角度の反射波を選択して前記判断手段(8)に入力する選択手段(7)とを備えることを特徴とする請求項5または6記載の車両の障害物検知裝置。

置。

【請求項8】 前記ピッチ角検出手段(10₁)が、車両の前、後サスペンションのストロークを代表する指標に基づいてピッチ角を検出すべく構成されることを特徴とする請求項4または7記載の車両の障害物検知装置。

【請求項9】 車両の加、減速度を検出する加・減速度検出手段(12)が車両(V)に搭載され、前記ピッチ角検出手段(10₂)が、該加・減速度検出手段(12)の検出結果に基づいてピッチ角を演算すべく構成されることを特徴とする請求項4または7記載の車両の障害物検知装置。

【請求項10】 ブレーキの作動状態を検出するブレーキ作動状態検出手段(13)、ならびにスロットルの作動状態を検出するスロットル状態検出手段(14)の少なくとも一方が車両(V)に搭載され、前記ピッチ角検出手段(10₃)が、前記ブレーキ作動状態検出手段(13)およびスロットル状態検出手段(14)の少なくとも一方の検出結果に基づいてピッチ角を推定すべく構成されることを特徴とする請求項4または7記載の車両の障害物検知装置。

【請求項11】 前記電磁波がレーザであることを特徴とする請求項1ないし10のいずれかに記載の車両の障害物検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両の進行方向に向けての電磁波の発信ならびに前記進行方向に存在する物体からの反射波の受信に基づいて前記進行方向の障害物を検知する車両の障害物検知装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、たとえば特開平8-240660号公報で開示されるように、レーザ等の電磁波を車両の進行方向前方に向けて発信するとともにその発信電磁波の前記進行方向前方の物体からの反射波を受信するレーダーの探知結果に基づいて、車両の進行方向前方に在る障害物を検知し、その探知結果に基づいて、警報を発したり、物体との衝突を回避するための車両の回避運動を自動的に行なうようにしたもののが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記従来のものは、車両の進路上に在る障害物のみを対象として検知するものであり、電磁波を道路とほぼ平行な方向で進行方向前方側に向けて発信し、舷角やヨーレート等に基づいて推定した自車の進行方向前方に在る障害物のみを検知するようしている。

【0004】

ところが、車両が走行する実際の道路では、陸橋や橋脚が道路の上方位置に在ったり、道路面上にキャットアイが埋め込まれたりしており、実際には障害とならないそれらの物体を障害物として誤検知することを避けたい。そこで、上下に比較的狭い角度で電磁波

を送信し、道路とほぼ平行な方向でのみ障害物を検知することが考えられる。しかるに、車両の加・減速度、路面のうねりおよび車両の積載状態等の多くの要因によって、車両のピッチ角が変動するものであり、そのピッチ角変動によって電磁波の道路に対する発信角度も変動し、車両の進行方向前方の道路上に在って障害物として捉えるべき物体の検知ができなくなったり、それとは逆に、道路上方若しくは道路上の障害とはならない物体を誤検知したりする可能性がある。

【0005】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、車両の上下方向に異なる複数の領域で物体をそれぞれ探し得るようにして、障害物として誤検知したり、障害物の検知が困難となることを回避し得るようにした車両の障害物検知装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、車両の進行方向に向けての電磁波の発信ならびに前記進行方向に存在する物体からの反射波の受信により前記進行方向の物体を探知するレーダと、該レーダの探知結果に基づいて前記進行方向の障害物の有無を判断する判断手段とを備える車両の障害物検知装置において、前記レーダが、上下方向に領域を異ならせた複数の探知領域で物体をそれぞれ探知可能に構成されることを第1の特徴とする。

【0007】このような構成によれば、レーダは、上下方向に異なる複数の領域で物体をそれぞれ探知可能であり、車両のピッチ角変動によってもいずれかの領域で物体を探知可能であり、また物体をどの領域で探知したかが明らかであることにより、車両の障害物となる可能性があるか否かの判断を適切に行なうことができる。

【0008】また本発明は、上記第1の特徴の構成に加えて、前記レーダが、上下方向に角度を異ならせた複数の方向で車両の進行方向に向けて電磁波を発信する電磁波発信手段と、該電磁波発信手段から発信された電磁波が前記進行方向に存在する物体で反射されて生じる反射波を受信する反射波受信手段とを備えることを第2の特徴とし、また本発明は、前記第2の特徴の構成に加えて、前記電磁波発信手段が、上下方向に角度を異ならせた複数の方向にそれぞれ電磁波を発信する複数の発信器を備えることを第3の特徴とする。

【0009】このような第2または第3の特徴によれば、上下方向に異なる角度に電磁波を発信するようにした簡単な構成により、上下方向に異なる複数の領域でそれぞれ物体を探知する機能をレーダに持たせることができる。

【0010】本発明は、上記第2または第3の特徴の構成に加えて、車両のピッチ角を検出するピッチ角検出手段と、前記反射波受信手段で受信した反射波のうち前記ピッチ角検出手段の検出結果に基づいて走行路面に平行

な角度に最も近い角度で前記電磁波発信手段から発信された電磁波の反射波を選択して前記判断手段に入力する選択手段とを備えることを第4の特徴とする。

【0011】このような第4の特徴によれば、車両のピッチ角が変動しても、走行路面とほぼ平行な方向で車両の進行方向に存在する探知物体のみを、障害物と認識するか否かの判断の対象物体とすることができます、障害物を見失ったり、障害物ではない探知物体を障害物として誤検知したりすることを防止することができる。

10 【0012】本発明は、上記第1の特徴の構成に加えて、前記レーダが、車両の進行方向に向けて電磁波を発信する電磁波発信手段と、該電磁波発信手段から発信された電磁波が前記進行方向に存在する物体で反射されて生じる反射波を上下方向に角度を異ならせた複数の方向で受信する反射波受信手段とを備えることを第5の特徴とし、また本発明は、上記第5の特徴の構成に加えて、前記反射波受信手段が、上下方向に角度を異ならせた複数の方向の反射波をそれぞれ受信する複数の受信器を備えることを第6の特徴とする。

20 【0013】このような第5または第6の特徴によれば、上下方向に異なる角度での反射波を受信するようにした簡単な構成により、上下方向に異なる複数の領域でそれぞれ物体を探知する機能をレーダに持たせることができる。

【0014】本発明は、上記第5または第6の特徴の構成に加えて、車両のピッチ角を検出するピッチ角検出手段と、前記反射波受信手段で受信した反射波のうち前記ピッチ角検出手段の検出結果に基づいて走行路面に平行な角度に最も近い角度の反射波を選択して前記判断手段に入力する選択手段とを備えることを第7の特徴とする。

30 【0015】このような第7の特徴によれば、車両のピッチ角が変動しても、走行路面とほぼ平行な方向で車両の進行方向に存在する探知物体のみを、障害物と認識するか否かの判断の対象物体とすることができます、障害物を見失ったり、障害物ではない探知物体を障害物として誤検知したりすることを防止することができる。

40 【0016】上記ピッチ角検出手段は、車両の前、後サスペンションのストロークを代表する物理量に基づいてピッチ角を検出すべく構成されることが望ましく、また車両の加・減速度を検出する加・減速度検出手段が車両に搭載され、前記ピッチ角検出手段が、該加・減速度検出手段の検出結果に基づいてピッチ角を演算すべく構成されることが望ましく、さらにブレーキの作動状態を検出するブレーキ作動状態検出手段、ならびにスロットルの作動状態を検出するスロットル状態検出手段の少なくとも一方が車両に搭載され、前記ピッチ角検出手段が、前記ブレーキ作動状態検出手段およびスロットル状態検出手段の少なくとも一方の検出結果に基づいてピッチ角を推定すべく構成されることが望ましい。

【0017】さらに前記電磁波としては、レーザを用いることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0019】図1ないし図3は本発明の第1実施例を示すものであり、図1は車両に搭載されたレーダの探知領域を示す図、図2は障害物検知装置の構成を示すブロック図、図3は電磁波発信手段の構成を示す図である。

【0020】先ず図1において、車両Vの前部にはレーダ11が搭載されており、このレーダ11は、車両Vの進行方向前方において、上下に角度を異ならせた複数たとえば3つの探知領域AH、AM、ALで物体をそれぞれ探知可能に構成されている。

【0021】各探知領域AH、AM、ALのうち、上方の探知領域AHは、車両Vが通常の走行状態、すなわち平地を軽積載でほぼ定速で走行しているときにたとえば1.5度の前方上向きの角度、下方の探知領域ALは、車両Vが通常の走行状態に在るときにたとえば1.5度の前方下向きの角度、上下方向真ん中の探知領域AMは、車両Vが通常の走行状態に在るときに走行路面と平行な領域を含む角度となるものであり、各探知領域AH、AM、ALの広がり角度は、各探知領域AH、AM、AL相互間で探知渋れが生じることがないようたとえば2度に設定されており、真ん中の探知領域AMの上部は上方の探知領域AHの下部とわずかに重複しており、また真ん中の探知領域AMの下部は下方の探知領域ALの上部とわずかに重複している。ところで、車両Vの走行中の追突を防止する観点から、検知すべき物体は先行車であり、探知領域AH、AMのオーバーラップ領域、探知領域AM、ALのオーバーラップ領域および探知領域AH、AM、ALのオーバーラップ領域に先行車の後部のリフレクタRが入るように設定される。

【0022】図2において、レーダ11は、各探知領域AH、AM、ALにそれぞれ対応して上下方向に角度を異ならせた複数の方向で車両Vの進行方向前方に向けて電磁波を発信する電磁波発信手段21と、該電磁波発信手段21から発信された電磁波が前記進行方向に存在する物体で反射されて生じる反射波を受信する反射波受信手段31とを備える。

【0023】電磁波発信手段21は、たとえば図3で示すように、電磁波であるレーザを発信する複数たとえば3個の発信器であるレーザダイオード4H、4M、4Lと、各レーザダイオード4H、4M、4Lの前方に配置される送光レンズ5とを備えるものであり、各レーザダイオード4H、4M、4Lは、図2で示す駆動手段6により順次活性化される。送光レンズ5の光軸は、車両Vが通常の走行状態に在るときに走行路面とほぼ平行になるように設定されており、レーザダイオード4Hは、送光レンズ5を介して探知領域AMに対応したレーザを進行

方向前方に発信すべく送光レンズ5の光軸上に配置され、レーザダイオード4Mは、送光レンズ5を介して探知領域AHに対応したレーザを進行方向前方に発信すべく送光レンズ5の光軸に対してたとえば1.5度だけ下方にずれた位置に配置され、レーザダイオード4Lは、送光レンズ5を介して探知領域ALに対応したレーザを進行方向前方に発信すべく送光レンズ5の光軸に対してたとえば1.5度だけ上方にずれた位置に配置される。

【0024】なお各レーザダイオード4H、4M、4Lからの発信レーザを水平方向に走査する場合には、各レーザダイオード4H、4M、4Lと送光レンズ5との間、あるいは送光レンズ5よりも前方側に走査用の回転ミラー等を配設すればよい。

【0025】反射波受信手段31は、各探知領域AH、AM、AL毎の反射波を受信するものであり、この反射波受信手段31の受信結果は、選択手段7に入力される。

【0026】選択手段7で選択された信号は判断手段8に入力され、該判断手段8において車両Vの進行方向前方での障害物の有無が判断される。而して判断手段8の判断結果に基づいて、警報器や自動ブレーキ等のアクチュエータ9が作動せしめられる。

【0027】前記選択手段7は、反射波受信手段31で受信した反射波のうちピッチ角検出手段101の検出結果に基づいて走行路面に平行な角度に最も近い角度で電磁波発信手段21から発信された電磁波の反射波を選択するものであり、選択手段7には、電磁波発信手段21において各レーザダイオード4H、4M、4Lの発信タイミングを示す信号が駆動手段6から入力されるとともにピッチ角検出手段101の検出結果が入力される。

【0028】ピッチ角検出手段101は、車両Vにおける前部サスペンション(図示せず)のストロークを検出するストロークセンサ11Fの検出値、ならびに後部サスペンション(図示せず)のストロークを検出するストロークセンサ11Rの検出値に基づいて車両のピッチ角αを検出すべく構成される。

【0029】ここで、前部サスペンションのストロークをSF、後部サスペンションのストロークをSR、車両VのホイールベースをLとしたときに、ピッチ角検出手段101では、次の演算式に従ってピッチ角αが算出される。

$$\alpha = (SF - SR) / L$$

このようなピッチ角検出手段101で得られたピッチ角αが、たとえば1度以上前方上向きの状態に車両Vが在ることを示すものであるときに、前記選択手段7は、反射波受信手段31で受信した反射波のうち走行路面に平行な角度に最も近い角度すなわち探知領域AMに対応した反射波を選択し、また前記ピッチ角αが、たとえば1度以上前方下向きの状態に車両Vが在ることを示すものであるときに、前記選択手段7は、反射波受信手段31

で受信した反射波のうち走行路面に平行な角度に最も近い角度すなわち探知領域 A_H に対応した反射波を選択し、さらに前記ピッチ角 α が、たとえば1度未満で前方下向きの状態に在るか、たとえば1度未満で前方上向きの状態にあるか、さらに水平状態にあるときには、前記選択手段7は、反射波受信手段31で受信した反射波のうち探知領域 A_H に対応した反射波を選択することになる。

【0031】次にこの第1実施例の作用について説明すると、レーダ11が、上下方向に異なる複数の領域 A_H 、 A_W 、 A_L で物体をそれぞれ探知可能であることにより、車両Vのピッチ角変動によつても各領域 A_H 、 A_W 、 A_L のいずれかで物体を探知可能であり、また物体を各領域 A_H 、 A_W 、 A_L のどこで探知したかが明らかであることにより、車両Vの進行方向に存在して障害物となる可能性がある否かの判断を適切に行なうことができる。

【0032】しかも上下方向に異なる複数の領域 A_H 、 A_W 、 A_L で物体を探知可能とするために、レーダ11は、上下方向に角度を異ならせた複数の方向にそれぞれ電磁波を発信する複数たとえば3個のレーザダイオード 4_H 、 4_W 、 4_L を備えるものであり、簡単な構成により、上下方向に異なる複数の領域 A_H 、 A_W 、 A_L でそれぞれ物体を探知する機能をレーダ11に持たせることができる。

【0033】さらに車両Vのピッチ角がピッチ角検出手段101で検出され、該ピッチ角検出手段101での検出結果に基づいて、反射波受信手段31で受信した反射波のうち走行路面に平行な角度に最も近い角度で電磁波発信手段21から発信された反射波が選択手段7で選択され、選択された反射波に基づいて判断手段8で障害物の判断を行なうようにしているので、車両Vのピッチ角が変動しても、走行路面とほぼ平行な方向で車両Vの進行方向に存在する探知物体のみを、障害物と認識するか否かの判断の対象として判断手段8による障害物の判断を行なうことができ、車両Vのピッチ角変動に起因して障害物を見失つたり、障害物ではない探知物体を障害物として誤検知したりすることを防止することができる。

【0034】ところで、ピッチ角検出手段101は、車両Vの前、後サスペンションにおけるストロークを代表する指標に基づいてピッチ角を検出するものであればよく、ストロークセンサ 11_F 、 11_R の検出値に代えて、前、後サスペンションにおけるサスペンションアームの回転角や、スクエアライザの回転角等を用いるようにしてもよい。

【0035】本発明の第2実施例として、図4で示すように、車両Vの加・減速度を検出する加・減速度検出手段12が車両Vに搭載され、その加・減速度検出手段12で得られた加・減速度と、車両Vの重心高さ、各サスペンションのばね定数、ホイールベースとからピッチ角

を検出するようにピッチ角検出手段102が構成されていてもよい。

【0036】また本発明の第3実施例として、図5で示すように、ブレーキ作動状態を検出するブレーキ作動状態検出手段13ならびにスロットル作動状態を検出するスロットル作動状態検出手段14が車両Vに搭載され、それらの検出手段13、14の検出結果によってピッチ角を検出するようにピッチ角検出手段103が構成されてもよく、さらにブレーキ作動状態検出手段13およびスロットル作動状態検出手段14のいずれか一方の検出値を用いてピッチ角を検出するようにピッチ角検出手段103が構成されていてもよい。

【0037】図6および図7は本発明の第4実施例を示すものであり、図6は障害物検知装置の構成を示すプロック図、図7は反射波受信手段の構成を示す図である。

【0038】レーダ12は、車両Vの進行方向前方に向けて電磁波としてのレーザを発信する電磁波発信手段22と、該電磁波発信手段22から発信された電磁波が前記進行方向に存在する物体で反射されて生じる反射波を上下方向に角度を異ならせた複数の方向で受信する反射波受信手段32とを備え、反射波受信手段32で受信した反射波のうちピッチ角検出手段101の検出結果に基づいて走行路面に平行な角度に最も近い角度の反射波が選択手段7で選択される。

【0039】反射波受信手段32は、たとえば図7で示すように、レーザ反射波を受信して信号発生する複数たとえば3個の受信器であるフォトダイオード 15_H 、 15_W 、 15_L と、各フォトダイオード 15_H 、 15_W 、 15_L の前方に配設される受光レンズ 16 とを備えるものであり、受光レンズ 16 の光軸は、車両Vが通常の走行状態に在るときに走行路面とほぼ平行になるように設定されており、フォトダイオード 15_H は、受光レンズ 16 を介して探知領域 A_H （図1参照）に対応したレーザ反射波を受信すべく受光レンズ 16 の光軸上に配置され、フォトダイオード 15_W は、受光レンズ 16 を介して探知領域 A_W （図1参照）に対応したレーザ反射波を受信すべく受光レンズ 16 の光軸に対してたとえば1.5度だけ下方にずれた位置に配置され、フォトダイオード 15_L は、受光レンズ 16 を介して探知領域 A_L に対応したレーザ反射波を受信すべく受光レンズ 16 の光軸に対してたとえば1.5度だけ上方にずれた位置に配置される。また電磁波発信手段22は、各領域 A_H 、 A_W 、 A_L の全てにわたって電磁波としてのレーザを発信すべく構成されている。

【0040】この第4実施例によつても上記各実施例と同様の効果を得ることができる。

【0041】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行なうことが可能である。

【0042】たとえば電磁波として、レーザに代えてミリ波を用いることも可能である。また車両の進行方向後方側に向けて電磁波を発信して車両の進行方向後方の物体を検知するものにも本発明を適用することができる。

【0043】

【発明の効果】以上のように請求項1ないし11記載の各発明によれば、レーダが、上下方向に異なる複数の領域で物体を探知可能であることにより、車両のピッチ角変動によってもいすれかの領域で物体を探知可能であり、また物体をどの領域で探知したかが明らかであるので、車両の進行方向に存在して障害物となる可能性があるか否かの判断を適切に行なうことができる。

【0044】また特に請求項2または3記載の発明によれば、上下方向に異なる角度に電磁波を発信するようとした簡単な構成により、また請求項5または6記載の発明によれば、上下方向に異なる角度の反射波を受信するようとした簡単な構成により、上下方向に異なる複数の領域でそれぞれ物体を探知する機能をレーダに持たせることができる。

【0045】さらに特に請求項4または7記載の発明によれば、車両のピッチ角が変動しても、走行路面とほぼ平行な方向で車両の進行方向に存在する探知物体のみを、障害物と認識するか否かの判断の対象物体とすることができ、障害物を見失ったり、障害物ではない探知物体を障害物として誤検知したりすることを防止することができます。

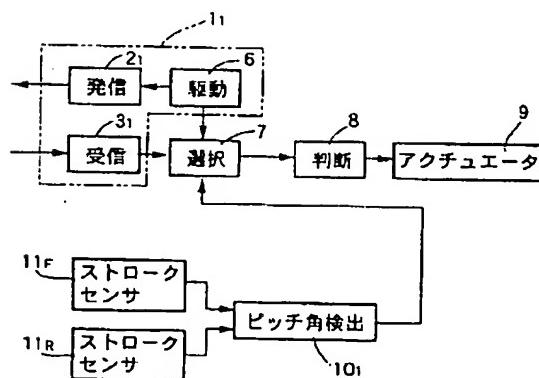
【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例での車両に搭載されたレーダの探知

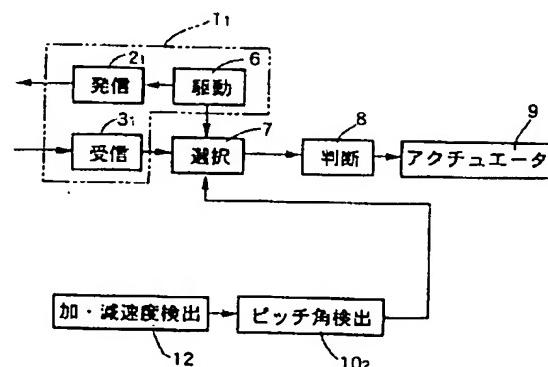
【図1】



【図2】



【図4】



領域を示す図である。

【図2】障害物検知装置の構成を示すブロック図である。

【図3】電磁波発信手段の構成を示す図である。

【図4】第2実施例の障害物検知装置の構成を示すブロック図である。

【図5】第3実施例の障害物検知装置の構成を示すブロック図である。

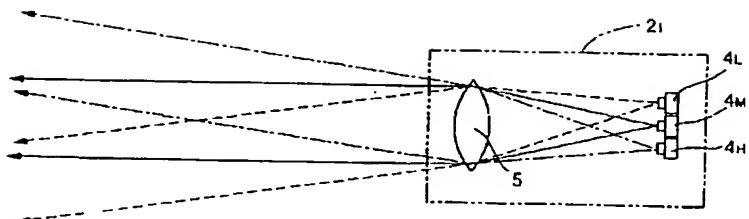
【図6】第4実施例の障害物検知装置の構成を示すブロック図である。

【図7】反射波受信手段の構成を示す図である。

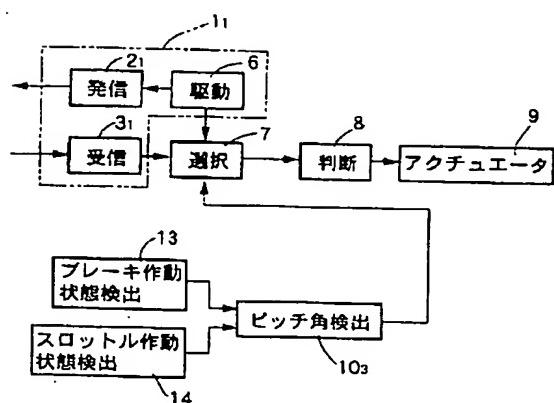
【符号の説明】

11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 999, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1039, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1059, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1069, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1197, 1198, 1199, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1219, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1245, 1246, 1247, 1248, 1249, 1249, 1250, 1251, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1257, 1258, 1259, 1259, 1260, 1261, 1262, 1263, 1264, 1265, 1266, 1267, 1268, 1269, 1269, 1270, 1271, 1272, 1273, 1274, 1275, 1276, 1277, 1278, 1278, 1279, 1280, 1281, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1287, 1288, 1288, 1289, 1290, 1291, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296, 1297, 1297, 1298, 1299, 1299, 1300, 1301, 1302, 1303, 1304, 1305, 1306, 1307, 1308, 1309, 1309, 1310, 1311, 1312, 1313, 1314, 1315, 1316, 1317, 1318, 1319, 1319, 1320, 1321, 1322, 1323, 1324, 1325, 1326, 1327, 1328, 1329, 1329, 1330, 1331, 1332, 1333, 1334, 1335, 1336, 1337, 1338, 1339, 1339, 1340, 1341, 1342, 1343, 1344, 1345, 1346, 1347, 1348, 1349, 1349, 1350, 1351, 1352, 1353, 1354, 1355, 1356, 1357, 1358, 1359, 1359, 1360, 1361, 1362, 1363, 1364, 1365, 1366, 1367, 1368, 1369, 1369, 1370, 1371, 1372, 1373, 1374, 1375, 1376, 1377, 1378, 1378, 1379, 1380, 1381, 1382, 1383, 1384, 1385, 1386, 1387, 1388, 1388, 1389, 1390, 1391, 1392, 1393, 1394, 1395, 1396, 1397, 1397, 1398, 1399, 1399, 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415, 1416, 1417, 1418, 1419, 1419, 1420, 1421, 1422, 1423, 1424, 1425, 1426, 1427, 1428, 1429, 1429, 1430, 1431, 1432, 1433, 1434, 1435, 1436, 1437, 1438, 1439, 1439, 1440, 1441, 1442, 1443, 1444, 1445, 1446, 1447, 1448, 1449, 1449, 1450, 1451, 1452, 1453, 1454, 1455, 1456, 1457, 1458, 1459, 1459, 1460, 1461, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1467, 1468, 1469, 1469, 1470, 1471, 1472, 1473, 1474, 1475, 1476, 1477, 1478, 1478, 1479, 1480, 1481, 1482, 1483, 1484, 1485, 1486, 1487, 1488, 1488, 1489, 1490, 1491, 1492, 1493, 1494, 1495, 1496, 1497, 1497, 1498, 1499, 1499, 1500, 1501, 1502, 1503, 1504, 1505, 1506, 1507, 1508, 1509, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513, 1514, 1515, 1516, 1517, 1518, 1519, 1519, 1520, 1521, 1522, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1528, 1529, 1529, 1530, 1531, 1532, 1533, 1534, 1535, 1536, 1537, 1538, 1539, 1539, 1540, 1541, 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547, 1548, 1549, 1549, 1550, 1551, 1552, 1553, 1554, 1555, 1556, 1557, 1558, 1559, 1559, 1560, 1561, 1562, 1563, 1564, 1565, 1566, 1567, 1568, 1569, 1569, 1570, 1571, 1572, 1573, 1574, 1575, 1576, 1577, 1578, 1578, 1579, 1580, 1581, 1582, 1583, 1584, 1585, 1586, 1587, 1588, 1588, 1589, 1590, 1591, 1592, 1593, 1594, 1595, 1596, 1597, 1597, 1598, 1599, 1599, 1600, 1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1609, 1610, 1611, 1612, 1613, 1614, 1615, 1616, 1617, 1618, 1619, 1619, 1620, 1621, 1622, 1623, 1624, 1625, 1626, 1627, 1628, 1629, 1629, 1630, 1631, 1632, 1633, 1634, 1635, 1636, 1637, 1638, 1639, 1639, 1640, 16

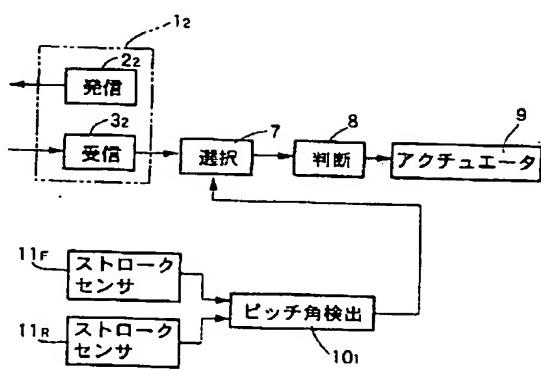
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

